

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

10-296018

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

B01D 36/02

B01D 29/60

B23Q 11/00

(21)Application number : 09-108611

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1997

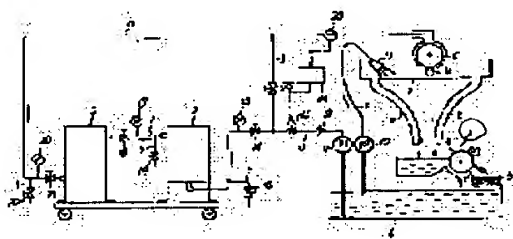
(72)Inventor : MORI KAZUAKI

**(54) CLEANING DEVICE FOR PROCESSING LIQUID AND AUTOMATIC FILTER CLEANING DEVICE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cleaning device for a processing liquid which improves the surface quality of a finished product by enhancing the degree of cleaning of the processing liquid and prolongs the life of a filter.

**SOLUTION:** This cleaning device for a processing liquid removes foreign matter contained in a processing liquid to be used for the cooling and lubrication of a machine tool at processing points through circulating in a closed loop route, and cleans the processing liquid. In this cleaning device, a rare earth separator 1, an amorphous filter 2 and a mesh filter 3 are arranged in the circulating route of the processing liquid in that order in a direction in which the processing liquid flows. Consequently, a contaminant particle such as cuttings or dust contained in the processing liquid is first roughly removed by the rear earth separator 1, then the remaining contaminant particle is intermediately removed by the next amorphous filter 2 and finally, the residual microcontaminant particle is removed by the mesh filter 3. Thus it is possible to mitigate a load which is brought to bear upon the mesh filter 3 and increase the filtering accuracy by reducing the size of a mesh of the mesh filter 3, and further, upgrade the surface quality of a finished product by enhancing the degree of cleaning of the processing liquid.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

25.04.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3149079

[Date of registration]

19.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-296018

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 1 D 36/02

B 0 1 D 36/02

29/60

B 2 3 Q 11/00

U

B 2 3 Q 11/00

B 0 1 D 29/36

A

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-108611

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 4 月 25 日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 森 一明

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

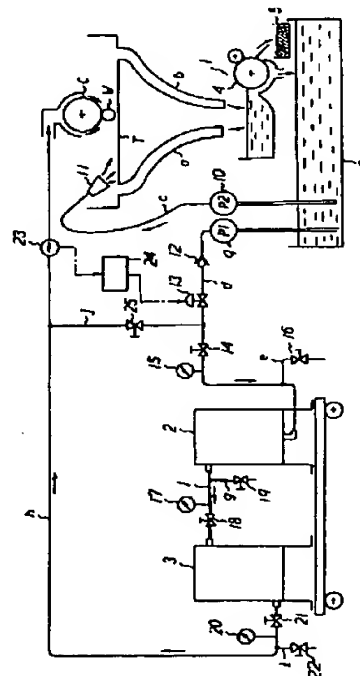
(74) 代理人 弁理士 山下 亮一

(54) 【発明の名称】 加工液の浄化装置及びフィルタ自動洗浄装置

(57) 【要約】

【目的】 加工液の浄化度を高めて製品の表面品位の向上を図るとともに、フィルタ寿命の延長を図ることができる加工液の浄化装置を提供すること。

【構成】 閉ループ経路を循環して工作機械の加工点の冷却と潤滑に供される加工液に含まれる異物を除去してこれを浄化する加工液の浄化装置において、加工液の循環経路中に希土セパレータ 1、アモルファスフィルタ 2 及びメッシュフィルタ 3 を加工液の流れ方向に沿ってこの順に配置する。本発明によれば、加工液に含まれる切屑やゴミ等の汚染粒子が先ず希土セパレータ 1 によって荒取りされ、残った汚染粒子は次のアモルファスフィルタ 2 によって中取りされ、最終的に残った微細な汚染粒子が最終的にメッシュフィルタ 3 によって取り除かれるため、メッシュフィルタ 3 の負荷が軽減され、そのメッシュを細かくして濾過精度を高めることができ、加工液の浄化度を高めて製品に高い表面品位を確保することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 閉ループ経路を循環して工作機械の加工点の冷却と潤滑に供される加工液に含まれる異物を除去してこれを浄化する加工液の浄化装置において、加工液の循環経路中に希土セパレータ、アモルファスフィルタ及びメッシュフィルタを加工液の流れ方向に沿ってこの順に配置したことを特徴とする加工液の浄化装置。

【請求項 2】 前記アモルファスフィルタの上流側にポンプを接続し、該ポンプと前記メッシュフィルタとの間の加工液の循環経路中に圧力センサを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の加工液の浄化装置。

【請求項 3】 前記アモルファスフィルタの上流側にポンプを接続し、該ポンプから工作機械の加工点までの加工液の循環経路中に流量センサを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の加工液の浄化装置。

【請求項 4】 加工液の循環経路中に流量調整弁と流量センサを設け、流量センサによって検出される加工液の流量に基づいて前記流量調整弁の開度を制御するようにしたことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の加工液の浄化装置。

【請求項 5】 前記アモルファスフィルタの上流側にポンプを接続し、両者の接続経路中にアモルファスフィルタからポンプ側への加工液の逆流を防ぐ逆止弁を設けたことを特徴とする請求項 1～3 又は 4 記載の加工液の浄化装置。

【請求項 6】 洗浄液を収容する洗浄タンクと、洗浄すべきフィルタを収容セットする洗浄槽と、該洗浄槽内に収容セットされたフィルタを異なる 2 方向から交互に押圧するシリンダと、洗浄タンク内の洗浄液を前記洗浄槽に供給するポンプと、洗浄槽内の洗浄液を前記洗浄タンクに戻すラインに設けられた開閉弁を含んで構成されることを特徴とするフィルタ自動洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、工作機械の加工点に供給されてその部分の冷却と潤滑に供される加工液を浄化するための浄化装置と該浄化装置に使用されるフィルタを自動的に洗濯するフィルタ自動洗濯装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 工作機械においては、加工油や油性又は水溶性クーラント（以下、加工液と総称する）が加工点に供給されてその部分の冷却及び潤滑に供されるが、この加工液の供給システムの一例を図 11 に示す。

【0003】 即ち、図 11 は加工液供給システムの従来例を示す模式的構成図であり、同図において 106 は加工液を回収するタンクであって、該タンク 106 に回収された加工液はポンプ 109、110 によって工作機械（歯車シェービング盤）に供給される。そして、一方の

ポンプ 109 によって供給される加工液はシェービングカッター（SV カッター）C とワーク（歯車）W との加工点に供給されてその部分の冷却と潤滑に供され、他方のポンプ 110 によって供給される加工液は工作機械のテーブル T 上に流されて該テーブル T 上に落下した切屑や付着したゴミ等の清掃に供される。

【0004】 而して、以上のように加工点の冷却と潤滑及びテーブル T の清掃に供された加工液はテーブル T から回収ライン a、b を経てフェライトマグネットセパレータ 101 に供給され、これに含まれた切屑等の磁性粒子が磁力によって捕捉されて回収容器 105 に回収され、切屑等が除去された加工液はタンク 106 に落下して回収され、ポンプ 109、110 によって再び工作機械に供給されて SV カッター C とワーク W の加工点の冷却と潤滑及びテーブル T の清掃に供される。そして、以後は同様のプロセスが繰り返され、加工液はフェライトマグネットセパレータ 101 によって浄化されつつ閉ループを循環して繰り返して使用に供される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の加工液供給システムにおいては、加工液の浄化装置として使用しているフェライトマグネットセパレータ 101 の磁力が弱く、加工液に含まれる切屑等の磁性粒子の約 50% 程度しか捕捉できず、又、ポンプ 109、110 によって加工液を循環させているためにポンプ 109、110 の稼働中はタンク 106 内の加工液中に含まれる切屑やゴミ等が浮遊し、工作機械の加工点に供給される加工液には多量の切屑やゴミ等が含まれているために加工後のワーク W の表面品位を高めることができないという問題があった。

【0006】 又、休日等において工作機械を長期間停止させた場合には、その間に加工液中の切屑やゴミ等がタンク 106 の底部に沈殿するため、タンク 106 の清掃を定期的（例えば、半年に 1 回程度）に清掃する必要があり、その作業が大変であった。

【0007】 ところで、加工液を浄化する方式としては、ケイソウ土の多孔質構造を利用して汚染粒子を濾過する方式、アモルファスフィルタ単体或はこれとメッシュフィルタとを組み合わせる汚染粒子を除去する方式等が従来から知られている。

【0008】 ところが、ケイソウ土の多孔質構造を利用して汚染粒子を濾過する方式では、高い濾過精度が得られる反面、装置が大型化及び高コスト化するとともに、メンテナンス（例えば、逆洗作業や使い捨てフィルタの交換作業）に多大な手間と費用を要するという問題がある。

【0009】 又、アモルファスフィルタ単体によって汚染粒子を除去する方式では、大きさ 50  $\mu\text{m}$  以上の汚染粒子は除去できるが、それよりも小さな汚染粒子の大半はフィルタを通過してしまうためにこれを除去すること

ができず、又、フィルタの洗浄を頻繁（例えば、半月毎）に行わなければならないという問題がある。

【0010】更に、アモルファスフィルタとメッシュフィルタとを組み合わせる汚染粒子を除去する方式では、大きさ30 $\mu$ m以上の汚染粒子は除去できるが、フィルタの洗浄を頻繁（例えば、半月毎）に行わなければならないという問題がある。

【0011】従って、本発明は、加工液の浄化度を高めて製品の表面品位の向上を図るとともに、フィルタ寿命の延長を図ることができる加工液の浄化装置を提供することを目的とする。

【0012】又、例えばアモルファスフィルタは細かな繊維状のアモルファス金属の磁力によって切屑やゴミ等の磁性粒子を吸着して除去するものであって、繊維状のアモルファス金属を磁場から外すと該アモルファス金属は脱磁状態となるため、これを容易に洗浄することができ、何度でも使用することができるが、このアモルファスフィルタの洗浄は専ら手作業によっていたため、汚れと多大な労力を伴う不快な作業を余儀なくされていた。

【0013】従って、本発明は、汚れと多大な労力を伴う不快な作業からの開放を実現したフィルタの自動洗浄装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、閉ループ経路を循環して工作機械の加工点の冷却と潤滑に供される加工液に含まれる異物を除去してこれを浄化する加工液の浄化装置において、加工液の循環経路中に希土セパレータ、アモルファスフィルタ及びメッシュフィルタを加工液の流れ方向に沿ってこの順に配置したことを特徴とする。

【0015】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記アモルファスフィルタの上流側にポンプを接続し、該ポンプと前記メッシュフィルタとの間の加工液の循環経路中に圧力センサを設けたことを特徴とする。

【0016】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記アモルファスフィルタの上流側にポンプを接続し、該ポンプから工作機械の加工点までの加工液の循環経路中に流量センサを設けたことを特徴とする。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項1、2又は3記載の発明において、加工液の循環経路中に流量調整弁と流量センサを設け、流量センサによって検出される加工液の流量に基づいて前記流量調整弁の開度を制御するようにしたことを特徴とする。

【0018】請求項5記載の発明は、請求項1～3又は4記載の発明において、前記アモルファスフィルタの上流側にポンプを接続し、両者の接続経路中にアモルファスフィルタからポンプ側への加工液の逆流を防ぐ逆止弁を設けたことを特徴とする。

【0019】請求項6記載の発明は、洗浄液を収容する洗浄タンクと、洗浄すべきフィルタを収容セットする洗浄槽と、該洗浄槽内に収容セットされたフィルタを異なる2方向から交互に押圧するシリンダと、洗浄タンク内の洗浄液を前記洗浄槽に供給するポンプと、洗浄槽内の洗浄液を前記洗浄タンクに戻すラインに設けられた開閉弁を含んでフィルタ自動洗浄装置を構成したことを特徴とする。

【0020】従って、請求項1記載の発明によれば、加工液に含まれる切屑やゴミ等の汚染粒子が先ず希土セパレータによって荒取りされ、残った汚染粒子は次のアモルファスフィルタによって中取りされ、最終的に残った微細な汚染粒子が最終的にメッシュフィルタによって取り除かれるため、メッシュフィルタの負荷が軽減され、そのメッシュを細かくして濾過精度を高めることができ、加工液の浄化度を高めて製品に高い表面品位を確保することができる。又、メッシュフィルタの負荷が軽減される結果、そのメッシュを細かくして濾過精度を高めても該フィルタの目詰まりは起こりにくく、フィルタの寿命を延ばすことができる。

【0021】請求項2記載の発明によれば、メッシュフィルタに目詰まりが発生すると、該メッシュフィルタよりも上流側のラインの圧力が上昇するため、この圧力の上昇を圧力センサによって検出することによってフィルタの交換時期を知ることができる。

【0022】請求項3記載の発明によれば、メッシュフィルタに目詰まりが発生すると、ポンプから工作機械の加工点までの循環経路を流れる加工液の流量が減少するため、この流量の減少を流量センサによって検出することによってフィルタの交換時期を知ることができる。

【0023】請求項4記載の発明によれば、メッシュフィルタに目詰まりが発生すると、該メッシュフィルタでの流動抵抗が大きくなるために加工液の流量が低下するが、この加工液の流量低下が流量センサによって検知され、その流量低下に応じて流量調整弁を開けてその開度を大きくし、これを繰り返すことによってフィルタの交換時期を遅らせてその寿命を更に延ばすことができる。

【0024】請求項5記載の発明によれば、アモルファスフィルタとポンプの接続経路中にアモルファスフィルタからポンプ側への加工液の逆流を防ぐ逆止弁を設けたため、ポンプの駆動を停止しても逆止弁よりも下流側に残った加工液がポンプ側に逆流することがなく、ポンプを再起動したときに起動と同時に加工液を供給することができる。

【0025】請求項6記載の発明によれば、フィルタの洗浄作業はフィルタ自動洗浄装置によって全自動的になされて作業による手作業を要しないため、作業者は汚れと多大な労力を伴う不快な作業からの開放される。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付

図面に基づいて説明する。

【0027】図1は本発明に係る浄化装置を備える加工液供給システムの模式的構成図であり、本加工液供給システムはワークである歯車Wの歯面を仕上加工するための工作機械である歯車シェービング盤の加工部であるSVカッターCと歯車Wに加工液を供給するものであって、加工部においてSVカッターCと歯車Wの冷却と潤滑及びテーブルT上に落下した切屑や付着したゴミ等の清掃に供された加工液は、本発明に係る浄化装置によって浄化されつつ、閉ループを構成する経路中を連続的に循環せしめられる。

【0028】ところで、本発明に係る加工液の浄化装置は、加工液の流れ方向に沿って順に配置される希土セパレータ1とアモルファスフィルタ2及びメッシュフィルタ3を含んで構成されている。

【0029】上記希土セパレータ1はマグネットローラ4の磁力によって大きさ100 $\mu$ m以上の切屑等の磁性粒子を捕捉してこれを回収容器5に回収するものであって、これは歯車シェービング盤の加工部とタンクTとの間に介設され、その上方には前記テーブルTから下方へ延出する2つの回収ラインa、bが開口している。

【0030】又、前記アモルファスフィルタ2は細かな繊維状のアモルファス金属の磁力によって大きさ50 $\mu$ m以上の切屑やゴミ等の磁性粒子を吸着して除去するものであって、繊維状のアモルファス金属を磁場から外すと該アモルファス金属は脱磁状態となるため、これを容易に洗浄することができ、何度でも使用することができる。

【0031】更に、前記メッシュフィルタ3は織布又は不織布を用いたフィルタであって、これは大きさ30 $\mu$ m以上の切屑やゴミ等の汚染粒子の通過を阻止してこれを回収除去することができる。

【0032】而して、タンク6に回収された加工液はポンプ9、10によって歯車シェービング盤の加工部に供給される。即ち、一方のポンプ9によって供給される加工液はSVカッターCの加工点に供給されてその部分の冷却と潤滑に供され、他方のポンプ10によって供給される加工液はテーブルT上に流されて該テーブルT上に落下した切屑や付着したゴミ等の清掃に供される。

【0033】而して、以上のようにSVカッターCと歯車Wの冷却と潤滑及びテーブルTの清掃に供された加工油はテーブルTから回収ラインa、bを経て希土セパレータ1に供給され、この加工液に含まれた大きさ100 $\mu$ m以上の切屑やゴミ等の磁性粒子はマグネットローラ4の磁力によって捕捉されて回収容器5に回収され、大きさ100 $\mu$ m以上の切屑等が除去された加工液はタンク6に落下して回収される。尚、加工液中に含まれる磁性粒子はその97%が希土セパレータ1によって回収されて除去され、加工液中に含まれる磁性粒子のNAS等級は希土セパレータ1によって1～2等級下げられる。

ここで、NAS等級とは、汚染粒子をフィルタによって捕獲してその大きさと数をイメージアナライザによってコンピュータで自動的にカウントして表示される等級を言う。

【0034】上述のように希土セパレータ1によって大きさ100 $\mu$ m以上の切屑やゴミ等の磁性粒子が除去されてタンク6に回収された加工液は、ポンプ10によって汲み上げられてラインcを経てノズル11からテーブルT上へと流され、SVカッターCによる歯車Wの仕上加工によって発生してテーブルT上に落下した切屑やテーブルT上に付着したゴミ等を洗い流す。

【0035】他方、ポンプ9によって汲み上げられた加工液はラインdを通して前記アモルファスフィルタ2にその下部から導入される。ここで、ラインdの途中には加工液のアモルファスフィルタ2からポンプ9側への逆流を防ぐための逆止弁12と、加工液の流量を調整するための流量調整弁13と、常開弁14及び圧力計15が設けられており、又、このラインdの途中からは採取ラインeが分岐しており、該採取ラインeの途中には常開弁16が設けられている。

【0036】而して、アモルファスフィルタ2にその下部から導入された加工液は、前述のように繊維状のアモルファス金属の磁力によって大きさ50 $\mu$ m以上の切屑やゴミ等の磁性粒子が吸着されて除去された後、アモルファスフィルタ2の上部から流出してラインfを通して前記メッシュフィルタ3にその上部から導入される。尚、加工液中に含まれる磁性粒子のNAS等級はアモルファスフィルタ2によって1～3等級下げられる。

【0037】ところで、アモルファスフィルタ2とメッシュフィルタ3とを接続する前記ラインfの途中には圧力計17と常開弁18が設けられるとともに、ラインfからは採取ラインgが分岐部しており、該採取ラインgの途中には常開弁19が設けられている。

【0038】そして、前述のようにラインfからメッシュフィルタ3に導入された加工液は、該メッシュフィルタ3の織布又は不織布から成るフィルタを通過することによって大きさ30 $\mu$ m以上の切屑やゴミ等の汚染粒子が除去され、これに含まれる汚染粒子のNAS等級が1～2等級下げられる。

【0039】而して、メッシュフィルタ3によって汚染粒子が除去された加工液は該メッシュフィルタ3の下部から流出し、ラインhを通して歯車シェービング盤の加工部であるSVカッターCと歯車Wに供給され、これらの冷却と潤滑に供される。そして、SVカッターCと歯車Wの冷却と潤滑に供されて切屑等を含んだ加工液とテーブルTの清掃に供されて同じく切屑等を含んだ加工液とは前記と同様にテーブルTから回収ラインa、bを通して希土セパレータ1に導入され、以後は前記と同様に希土セパレータ1、アモルファスフィルタ2及びメッシュフィルタ3によって浄化されて閉ループを構成する経

路を循環して繰り返しSVカッターCと歯車Wの冷却と潤滑及びテーブルTの清掃に供される。

【0040】ところで、ラインhのメッシュフィルタ3に近い部位には圧力計20と常開弁21が設けられるとともに、採取ラインiが分岐しており、該採取ラインiの途中には常開弁22が設けられている。又、ラインhの歯車シェービング盤に近い部位には、このラインhを流れる加工液の流量を検知するための流量センサ23が設けられており、該流量センサ23の検出信号はコントローラ24に入力され、コントローラ24はこの信号に基づいて前記流量調整弁13の開度を制御して加工液の流量を調整する。

【0041】そして、上記ラインhの流量センサ23の上流側と前記ラインdの流量調整弁13と常開弁14との間の部位とはバイパスラインjによって接続されており、このバイパスラインjの途中には常開弁25が設けられている。

【0042】以上において、本実施の形態では、加工液の浄化装置として希土セパレータ1とアモルファスフィルタ2及びメッシュフィルタ3を加工液の流れ方向に沿ってこの順に設置し、回収された加工液をこれらの希土セパレータ1とアモルファスフィルタ2及びメッシュフィルタ3を順次通過させるようにしたため、該加工液に含まれる切屑やゴミ等の汚染粒子の大部分（97%程度）が先ず希土セパレータ1によって荒取りされ、残った汚染粒子は次のアモルファスフィルタ2によって中取りされ、最終的に残った微量の微細な汚染粒子が最終的にメッシュフィルタ3によって取り除かれる。このため、メッシュフィルタ3の負荷が軽減され、そのメッシュを細かくして濾過精度を高めることができ、加工液に含まれる汚染粒子のNAS等級を従来のそれに対して大幅に下げることができる（図2参照）。この結果、加工液の浄化度を格段に高めることができ、製品である歯車Wに高い表面品位を確保することができる。

【0043】ここで、図3(a)にシェービング加工後の従来の歯車の歯面（歯筋）の拡大断面を、同図(b)に本発明に係る浄化装置によって浄化された加工液を用いてシェービング加工された歯車の歯面（歯筋）の拡大断面をそれぞれ示すが、両者を比較すれば本発明に係る浄化装置によって浄化された加工液を用いてシェービング加工すれば極めて高い歯面精度が確保されることが分かる。

【0044】又、前述のようにメッシュフィルタ3の負荷が軽減される結果、そのメッシュを細かくして濾過精度を高めても該メッシュフィルタ3の目詰まりは起こりにくく、従って、メッシュフィルタ3の寿命が延長される。

【0045】ところで、メッシュフィルタ3に目詰まりが発生すると、該メッシュフィルタ3での流動抵抗が大きくなるために加工液の流量が低下するが、この加工液

の流量低下が流量センサ23によって検知されてその信号がコントローラ24に入力されると、コントローラ24は所定の流量が得られるように流量調整弁13を開けてその開度を大きくし、これを繰り返すことによってメッシュフィルタ3の交換時期を遅らせてその寿命を更に延ばすことができる。

【0046】又、メッシュフィルタ3に目詰まりが発生すると、該メッシュフィルタ3よりも上流側のラインfの圧力が上昇するため、この圧力の上昇を圧力計17によって検出することによってメッシュフィルタ2の交換時期を知ることができる。尚、アモルファスフィルタ2やメッシュフィルタ3を交換する場合には、常開弁14、21を閉じ、常開弁25を開けることによって加工液をバイパスラインjに流してアモルファスフィルタ2及びメッシュフィルタ3をバイパスして流す。

【0047】ところで、メッシュフィルタ3に目詰まりが発生すると、ポンプ9から工作機械の加工点までの循環経路を流れる加工液の流量が減少するため、この流量の減少を流量センサ23によって検出することによってもメッシュフィルタ3の交換時期を知ることができる。

【0048】更に、本実施の形態においては、ラインdに逆止弁12を設けたため、ポンプ9の駆動を停止しても逆止弁12よりも下流側に残った加工液がポンプ9及びタンク6側に逆流することがなく、この加工液はそのまま残留するため、ポンプ9を再起動したときには起動と同時に加工液が加工部に供給される。

【0049】次に、本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の構成を図4及び図5に基づいて説明する。尚、図4は本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の模式的断面図、図5は同フィルタ自動洗浄装置の洗浄槽の平衡断面図である。

【0050】本実施の形態に係るフィルタ自動洗浄装置は前記アモルファスフィルタ2を自動洗浄する装置であって、これは洗浄液を収容する洗浄タンク26と、洗浄すべきアモルファスフィルタ2を収容セットする洗浄槽27と、該洗浄槽27内に収容セットされたアモルファスフィルタ2を異なる2方向から交互に押圧する4つのシリンダ28、29、30、31と、洗浄タンク27内の洗浄液を供給ラインmを経て前記洗浄槽27に供給するポンプ32と、洗浄槽27内の洗浄液を前記洗浄タンク26に戻すドレーンラインnに設けられたソレノイドバルブ33と希土セパレータ1を含んで構成されており、洗浄槽27内には該洗浄槽27内の洗浄液の液位を一定に保つためのフロートスイッチ34が設けられている。

【0051】尚、本実施の形態においては、洗浄槽27と洗浄液は前記タンク6と加工液をそれぞれ流用し、希土セパレータ1も前記浄化装置に用いられたものを流用している。又、本実施の形態では、洗浄槽27内の洗浄液の液位を一定に保つための液面レベルセンサとして特



にフロートスイッチ34を用いたが、これに限らず超音波センサ等の他のセンサを用いることができる。

【0052】而して、以上の構成を有するフィルタ自動洗浄装置を用いてアモルファスフィルタ2は以下の要領で洗浄される。

【0053】まず、アモルファスフィルタ2が洗浄槽27内に收容セットされ、ポンプ32が駆動されて洗浄タンク26内の洗浄液が汲み上げられて供給ラインmを経て洗浄槽27内に供給される。所定量の洗浄液が洗浄槽27内に供給されると、これをフロートスイッチ34が検出してポンプ32の駆動を停止する。尚、このとき、ソレノイドバルブ33は閉じられている。

【0054】上記状態において、相対向する2組のシリンダ28、29と30、31を交互に駆動してこれらのロッドを互いに直交する2方向から所定回だけ進退させて洗浄槽27内にセットされたアモルファスフィルタ2をもみ洗いし、これに付着した切屑やゴミ等の汚染粒子を取り除いて該アモルファスフィルタ2を洗浄する。その後、ソレノイドバルブ33を開いて洗浄液をドレインラインnを経て希土セパレータ1に導き、洗浄液に含まれた切屑やゴミ等の汚染粒子を取り除いた後、該洗浄液を洗浄槽27に回収する。そして、所定時間が経過した後にソレノイドバルブ33を閉じるとともに、ポンプ32を再び起動して以上の作業を複数回繰り返す。

【0055】すると、アモルファスフィルタ2は自動的に洗浄されて再度使用することができるが、以上の洗浄作業は全自動的になされて作業による手作業を要しないため、作業者は汚れと多大な労力を伴う不快な作業からの開放される。

【0056】ここで、フィルタ自動洗浄装置を独立の装置として構成した場合の種々の形態を図6乃至図10にそれぞれ示す。

【0057】即ち、図6は基本的な構成要素である洗浄タンク26、洗浄槽27、ポンプ32、ソレノイドバルブ33及び不図示のシリンダでフィルタ自動洗浄装置を構成した例を示し、図7は図6に示すフィルタ自動洗浄装置において洗浄タンク26内を仕切板35、36で仕切り、浮上スラッジと沈殿スラッジを仕切板35、36で堰止めるようにした例を示す。

【0058】又、図8は図6に示すフィルタ自動洗浄装置に希土セパレータ1を追加した例を示し、図9は図7に示すフィルタ自動洗浄装置に同じく希土セパレータ1を追加した例を示す。

【0059】更に、図10は図8に示すフィルタ自動洗浄装置において、ラインkからエアー又は洗浄液を洗浄タンク26内の洗浄液に吹き込んで洗浄タンク26内の洗浄液を攪拌し、洗浄タンク26でのスラッジの沈殿を防ぐとともに、ポンプ37を駆動して洗浄タンク26内の浮上スラッジと浮遊スラッジをラインsから希土セパレータ1に回収するようにした例を示す。

# 【0060】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、請求項1記載の発明によれば、加工液に含まれる切屑やゴミ等の汚染粒子が先ず希土セパレータによって荒取りされ、残った汚染粒子は次のアモルファスフィルタによって中取りされ、最終的に残った微細な汚染粒子が最終的にメッシュフィルタによって取り除かれるため、メッシュフィルタの負荷が軽減され、そのメッシュを細かくして濾過精度を高めることができ、加工液の浄化度を高めて製品に高い表面品位を確保することができる。又、メッシュフィルタの負荷が軽減される結果、そのメッシュを細かくして濾過精度を高めても該フィルタの目詰まりは起こりにくく、フィルタの寿命を延ばすことができるという効果が得られる。

【0061】請求項2記載の発明によれば、メッシュフィルタに目詰まりが発生すると、該メッシュフィルタよりも上流側のラインの圧力が上昇するため、この圧力の上昇を圧力センサによって検出することによってフィルタの交換時期を知ることができるという効果が得られる。

【0062】請求項3記載の発明によれば、メッシュフィルタに目詰まりが発生すると、ポンプから工作機械の加工点までの循環経路を流れる加工液の流量が減少するため、この流量の減少を流量センサによって検出することによってフィルタの交換時期を知ることができる。

【0063】請求項4記載の発明によれば、メッシュフィルタに目詰まりが発生すると、該メッシュフィルタでの流動抵抗が大きくなるために加工液の流量が低下するが、この加工液の流量低下が流量センサによって検知され、その流量低下に応じて流量調整弁を開けてその開度を大きくし、これを繰り返すことによってフィルタの交換時期を遅らせてその寿命を更に延ばすことができるという効果が得られる。

【0064】請求項5記載の発明によれば、アモルファスフィルタとポンプの接続経路中にアモルファスフィルタからポンプ側への加工液の逆流を防ぐ逆止弁を設けたため、ポンプの駆動を停止しても逆止弁よりも下流側に残った加工液がポンプ側に逆流することがなく、ポンプを再起動したときに起動と同時に加工液を供給することができるという効果が得られる。

【0065】請求項6記載の発明によれば、フィルタの洗浄作業はフィルタ自動洗浄装置によって全自動的になされて作業による手作業を要しないため、作業者は汚れと多大な労力を伴う不快な作業からの開放されるという効果が得られる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る浄化装置を備える加工液供給システムの模式的構成図である。

【図2】NAS等級と粒子径との関係を示す図である。

【図3】従来の歯車の歯面（歯筋）と本発明に係る浄化装置によって浄化された加工液を用いてシェービング加

11

工された歯車の歯面（歯筋）の拡大断面図である。

【図4】本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の模式的断面図である。

【図5】本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の洗浄槽の平断面図である。

【図6】本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の別構成例を示す模式的断面図である。

【図7】本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の別構成例を示す模式的断面図である。

【図8】本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の別構成例を示す模式的断面図である。

【図9】本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の別構成例を示す模式的断面図である。

【図10】本発明に係るフィルタ自動洗浄装置の別構成例を示す模式的断面図である。

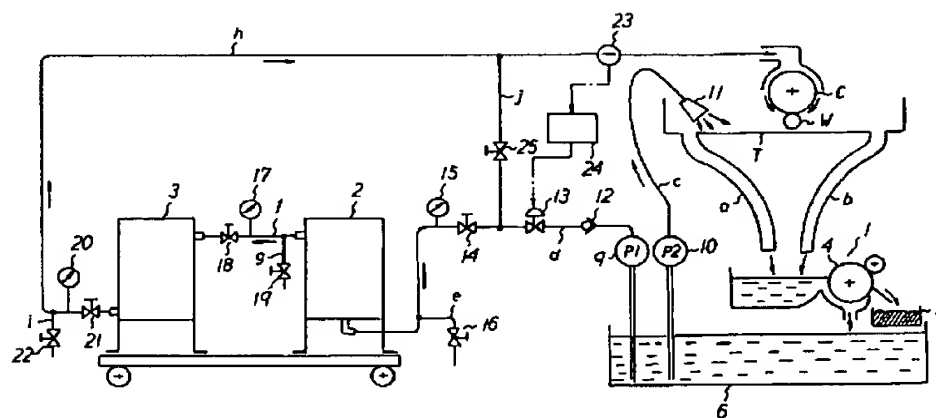
【図11】従来の浄化装置を備える加工液供給システム

の模式的構成図である。

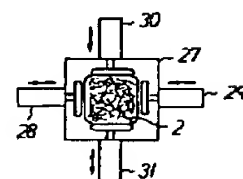
【符号の説明】

- |       |               |
|-------|---------------|
| 1     | 希土セパレータ       |
| 2     | アモルファスフィルタ    |
| 3     | メッシュフィルタ      |
| 9, 10 | ポンプ           |
| 12    | 逆止弁           |
| 13    | 流量調整弁         |
| 17    | 圧力計（圧力センサ）    |
| 23    | 流量センサ         |
| 24    | コントローラ        |
| 26    | 洗浄タンク         |
| 27    | 洗浄槽           |
| 28～31 | シリンダ          |
| 32    | ポンプ           |
| 33    | ソレノイドバルブ（開閉弁） |

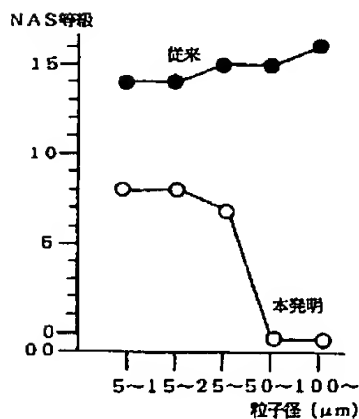
【図1】



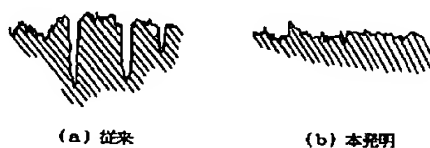
【図5】



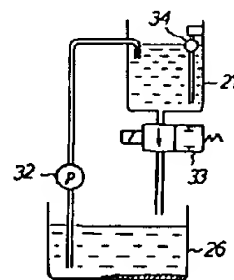
【図2】



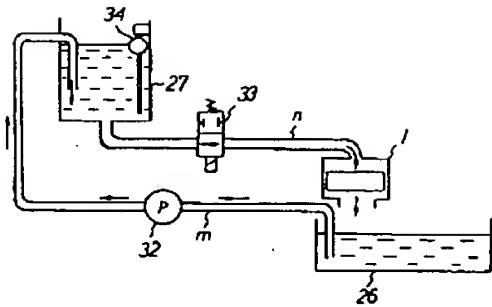
【図3】



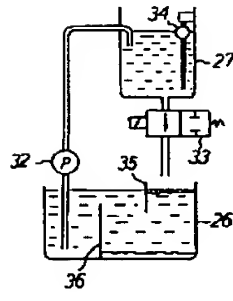
【図6】



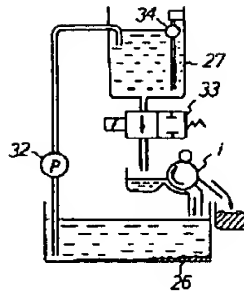
【図4】



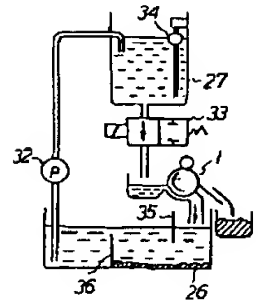
【図7】



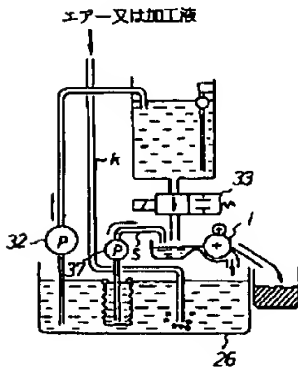
【図8】



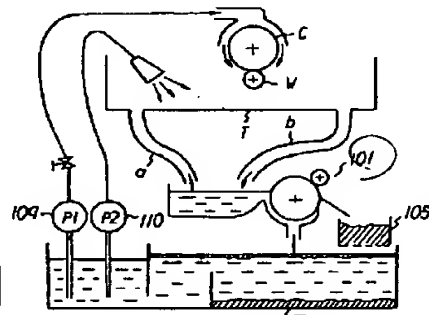
【図9】



【図10】



【図11】



grinding liq  
recycled  
directly back to grinding region  
after settling in sedimentation tank.